

Aus dem Hygiene-Institut
Direktor: Professor Dr. med. J. Borneff
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Zur Leistungsfähigkeit von Händedesinfektionsmitteln in der zahnärztlichen Praxis

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz**

vorgelegt von
Aykut Enginalev
Zahnarzt
aus der Türkei

Mainz
1961

Aus dem Hygiene-Institut
Direktor: Professor Dr. med. J. Borneff
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Zur Leistungsfähigkeit von Händedesinfektionsmitteln in der zahnärztlichen Praxis

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz



vorgelegt von
Aykut Enginalev
Zahnarzt
aus der Türkei
Mainz
1961

Dekan: Prof. Dr. med. et. rer. nat. K. Lang

Referent: Professor Dr. med. Th. Lammers

Korreferent: Prof. Dr. med. H. Kliewe

Tag der mündlichen Prüfung:

28. 7. 1961

Inhalt

	Seite
I- Einleitung	5
II- Die Notwendigkeit zur hygienischen Händedesinfektion in der zahnärzt- lichen Praxis	6-7
III- Heute gebräuchliche Händedesinfek- tionsmittel und Händedesinfektions- verfahren	7-9
IV- Die Leistungsfähigkeit von Hände- desinfektionsmitteln bei häufig wiederholter Infektion und Desin- fektion der Hände	
A- Versuchsanordnung	9-11
B- Versuchsergebnisse	12-22
V- Diskussion der erzielten Unter- suchungsergebnisse	23-26
VI- Zusammenfassung	26
VII- Literaturverzeichnis	27-30
VIII- Lebenslauf	

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit gewidmet

I-Einleitung

Obgleich zur Händedesinfektion in der zahnärztlichen Praxis bereits von vielen Autoren Stellung genommen worden ist, fehlen bis heute im Schriftum experimentelle Untersuchungsergebnisse über die Leistungsfähigkeit von Händedesinfektionsmitteln bei häufiger Infektion und Desinfektion der Hände. Derartige Untersuchungsergebnisse sind aber vor allem für den Zahnarzt wichtig, der die Finger seiner Hände bei jedem Patienten mit Speichelkeimen infiziert.

Die Händedesinfektion des Zahnarztes bei Patientenwechsel ist eine hygienische. Es geht darum, oberflächlich auf der Haut haftende Keime abzutöten. Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es, durch experimentelle Untersuchungen zu klären, welche Desinfektionsmittel an der künstlich infizierten Hand bei häufig wiederholter Infektion und Desinfektion optimale leisten.

Bevor wir auf unsere Untersuchungen näher eingehen, sollen Angaben verschiedener Autoren zur Händedesinfektion des Zahnarztes erörtert und heutige Händedesinfektionsmittel besprochen werden.

II- Die Notwendigkeit zur hygienischen Händedesinfektion in der zahnärztlichen Praxis -----

wird auch heute noch nicht allgemein anerkannt. So ist es immer noch üblich, daß der Zahnarzt sich bei Patientenwechsel nur seine Hände mit Seife wäscht, wobei ästhetische und weniger hygienische Gründe maßgebend sein dürften. Die Frage, ob eine Seifenwaschung ausreichend ist, um Keime des Speichels der Patienten von den Händen des Zahnarztes zu entfernen, wurde bereits von mehreren Autoren verneint (2; 7; 9; 19).

Hier muß noch einmal daran erinnert werden, daß die Keimabgabe der Haut nach der Seifenwaschung stärker wird, als sie vorher gewesen ist. Außerdem wird die Haut durch das starke Bürsten gegenüber Desinfektionsmittel sehr empfindlich (4; 13; 18; 20). Hinzukommt, daß die häufige Seifenwaschung eine derartige starke Milienverschiebung durch Reduktion des physiologischen Säuremantels bewirkt, daß sich die Disposition der Haut der Hände für einen Befall mit fakultativ-pathogenen Staphylokokken vom Typ des *Microc. pyogenes* var. *aur.* erhöht (21; 22; 29; 33). Untersuchungen von WEBER zeigten, daß sich unter den Ärzten und dem Pflegepersonal immer Träger pathogener Staphylokokken an den Händen befinden. Bei diesen Keimträgern sind die pathogenen Keime keine transitorische Verunreinigung, sondern sie gehören zu der der hauteigenen Flora. Von WEBER und LAMMERS wurde deshalb die Frage aufgeworfen, ob dieser bevorzugte Keimbefall der Hände eine Folge ihrer Anfälligkeit gegenüber Waschmitteln ist oder ob in diesem Falle das mechanische oder chemische Moment der Seifenwaschung oder beide zusammen verantwortlich gemacht werden sollten (20; 33). Nach diesen Autoren wirkt sich vor allem der chemische Moment der Neutralisation der Hautsäuren durch Waschmittel ungünstig für die Resistenz der Haut aus. So können auf die Hände des Zahnarztes infolge der häufigen

Seifenwaschungen leichter zur Infektionsquelle des infektiösen Staphylokokkenhospitalismus werden, bei dem die Staphylokokken fast durchwegs resistent gegen Antibiotika sind. Ist der Zahnarzt aber einmal zum Keimträger pathogener Staphylokokken geworden, so verstärkt die Seifenwaschung über eine Quellung und Auflockerung des Epithels die Abgabe hauteigener Keime und damit der pathogenen Antibiotikaresistenten Staphylokokken(10;13;14;27).

So kann man also der Seifenwaschung keinerlei hygienische Bedeutung beimessen, sondern sie begünstigt nach LAMMERS sogar den Hospitalismus. Warum alkalische Seifen das Wachstum pathogener Staphylokokken auf der Haut fördern, ist noch nicht völlig geklärt, obwohl bewiesen ist, daß die Ansiedlung und Vermehrung der pathogenen Staphylokokken bei zu fettiger wie auch bei zu trockener Haut häufig beobachtet wird(20;33).

Aus den hier angeführten Literaturangaben geht eindeutig hervor, daß in der heutigen Zeit der Zahnarzt nicht nur wegen der zu geringen Wirkung an der künstlich infizierten Hand, sondern auch wegen der reduzierten Widerstandskraft der Haut der Hände gegen einen Befall mit pathogenen Staphylokokken auf die Seifenwaschung verzichten sollte.

I-Heute gebräuchliche Händedesinfektionsmittel und Händedesinfektionsverfahren

Überblickt man die heute zur hygienischen Händedesinfektion gebräuchlichen Mittel, so können wir sie zunächst einmal nach ihren Anwendungsverfahren unterscheiden.

Bei der S C H Ü S S E L M E T H O D E werden mit Leitungswasser verdünnbare Präparate angewendet, wobei die Konzentration der Präparate 2 % beträgt und die Einwirkungszeit etwa 2 Min. lang währen soll.

Folgende Mittel sind heute gebräuchlich^(x)

- 1-Präparate auf Basis chlorierter Phenole(Sagrotan, Desatan, Wasapan u.a.).
- 2-Präparate auf der Basis chlorierter Phenole mit einem Zusatz von organischen Säuren(Havisol).
- 3-Präparate auf der Basis quartärer Ammoniumsalze (Quartamon, Zephirol, Desogen, Laudamonium u.a.).
- 4-Präparate auf der Basis von Ampholytseifen(Tego io3 S).

Die Schüsselmethode besitzt den Nachteil, daß sich die Desinfektionslösung im Laufe des Tages mit anorganischen und organischen Schmutz anreichert, wodurch ihre Desinfektionskraft erheblich reduziert werden kann. Ferner kann sich die Konzentration des Mittels in der Schüssel im Laufe des Tages dadurch verringern, daß die Wirkstoffe auf die Haut aufziehen, was vor allem von den Ampholytseifen und den Präparaten auf der Basis quartärer Ammoniumverbindungen bekannt ist. So wird es verständlich, daß die Schüsselmethode in jüngerer Zeit immer mehr verlassen wird und an ihre Stelle die konzentrierte Anwendung des Präparates tritt.

Dabei sollen nach Möglichkeit wenige (3-5)ml. einen W A N D S P E N D E R entnommen und auf der Haut der Hände durch die Ausführung von Waschbewegungen verteilt werden. Bei Zugabe von etwas Leitungswasser entwickelt sich Schaum; die Hände werden gleichzeitig desinfiziert und gereinigt.

- (x) vergl. i. Liste der nach den "Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel" geprüften und der "Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie" empfohlenen Desinfektionsmittel. Zbl. Bakter. I. Orig. 123, 307-317 (1958)

Auf dem Markt befinden sich Präparate folgender Wirkstoffgruppen:

- 1-Präparate auf der Basis mehrkerniger Phenole (PH-iso-Hex, Satinasept u.a.).
- 2-Kombinationspräparate auf der Basis quartärer Ammoniumsalze und Fettamine (3df-Seife).
- 3-Präparate auf Alkoholbasis in Verbindung mit Phenolen oder quartären Ammoniumsalzen; (H-5, Septikal, Baktosept, Rapidosept u.a.).

Bei letzterer Gruppe von Händedesinfektionsmitteln erfolgt die Waschung erst nach dem Verdunsten des Alkohols von den Händen.

IV- Die Leistungsfähigkeit von Händedesinfektionsmitteln bei häufig wiederholter Infektion und Desinfektion der Hände

Wir hatten uns zur Aufgabe gestellt, die Leistungsfähigkeit von Händedesinfektionsmitteln bei häufiger Infektion und Desinfektion der Hände experimentell zu beurteilen. Derartige Versuche sind im Schrifttum bisher nicht beschrieben und auch in den "Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel" der "Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie" nicht als verbindlich für die Prüfung von Händedesinfektionsmitteln angeführt. Hier wird nur die einmalige Infektion und Desinfektion der infizierten Hand für die Prüfung von Desinfektionsmitteln bei der hygienischen Händedesinfektion beschrieben.

A- Versuchsanordnung

Die einzelnen Händedesinfektionsversuche führten wir nach diesen Richtlinien durch, nur wiederholten wir sie im Laufe des Tages bis zu 15 mal bei den selben Versuchspersonen.

Die Richtlinien für die Prüfung von Mitteln zur hygienischen Händedesinfektion lauten:

"Die Fingerkuppen der ungewaschenen Hände werden mit je einem Tropfen einer 16-stündigen Kultur von Bact.coli in

gewöhnlicher Nährbouillon infiziert. Der aufgebrauchte Tropfen ist durch gegenseitiges Reiben der Fingerkuppen während 1 Min. gleichmäßig auf diesen zu verteilen. Anschließend werden die infizierten Hände in 2 Liter der zu prüfenden Desinfektionsverdünnung getaucht und darin unter Ausführung von Waschbewegungen während in 2 Minuten belassen. Nach der Desinfektion sind die Hände unter fließendes Wasser kurz abzuspülen. Die Hauptmenge des anhaftenden Wassers ist durch Abschleudern zu entfernen. Zum Nachweis der überlebenden Keime werden die Fingerkuppen jeder Hand 10 ml. gewöhnlicher Nährbouillon (ggfls. unter Zusatz eines Enthemmungsmittels), die in eine Petrischale pipetiert wurde, durch reibende Bewegungen 1 Min. lang auf dem Boden der Schale ausgeknetet. Von dieser Bouillon werden 0,1 ml. auf die Oberfläche einer vorgetrockneten Indoplatte pipetiert und gleichmäßig ausgespaltet. Die beimpften Nährböden werden bei 37° C bebrütet und die zur Entwicklung gekommenen Kolonien nach 24-stündiger Bebrütung gezählt. Zum Vergleich ist unter gleichen Versuchsbedingungen 80voll. iger Athylalkohol bei 2 Min. langer Einwirkungszeit heranzuziehen (Schüsselmethode). Außerdem empfiehlt sich der Vergleich mit einer normalen Waschung mit Kernseife.

Die Ergebnisse von Händedesinfektionsversuchen sind stark von der Keimzahl der zur Infektion der Hände verwendeten Kultur abhängig. Deshalb empfiehlt es sich, von jeder Kultur die Keimzahl zu bestimmen und im Protokoll zu vermerken. Die Versuchsergebnisse werden in ein Schema eingeordnet. Es wird je nach der Keimabgabe unterteilt in Hände mit 0 Keimen, mit 1-10, 11-50, 51-100 und solche mehr als 100 Keimen. Ein Mittel wird für die hygienische Händedesinfektion als brauchbar angesehen, wenn wenigstens die Hälfte der mit dem Mittel behandelten Hände nicht mehr als 0-10 Coli-Keime an den Nährboden abgibt. Die Erprobung hat an mindestens 15 Versuchspersonen zu erfolgen, nach 10 Desinfektionen ist eine frische Desinfektionslösung anzusetzen."

In Beachtung dieser Richtlinien wählten wir für unsere Versuche als Testkeim das B. Coli, obgleich die Hände

des Zahnarztes über den Patientenspeichel häufig mit grampositiven Kokken und nur selten durch gramnegative Stäbchen-Bakterien infiziert werden. Auch ist bekannt, daß Colibakterien leichter auf der Hand abzutöten sind, als grampositive Kokken (LAMMERS(8), HARNISCH(9)).

Als Probanden wählten wir 2 Versuchspersonen, die das jeweilige Mittel einen Tag lang verwendeten, dann mindestens einen Tag keine Händedesinfektionsversuche durchführten, um eine falsche Bewertung durch eine evtl. vorhandene kummulierende Wirkung an der Hand auszuschließen.

Da Präparate gleicher Wirkstoffgruppen auch an der Hand in etwa die gleiche Wirksamkeit zeigen, wählten wir aus jeder Gruppe nur ein Präparat aus.

So prüften wir:

- 1-Aus der Gruppe einfach chlorierter Phenole das "Sagrotan".
- 2-Aus der Gruppe chlorierter Phenole mit einem Zusatz von organischen Säuren das "Havisol".
- 3-Aus der Gruppe quartärer Ammoniumsalze das Präparat "Quartamon".
- 4-Aus der Gruppe von Ampholytseifen das Präparat "Tego 103 S".
- 5-Aus der Gruppe der mehrkernigen Präparate, das Präparat "PH-iso-Hex".
- 6-Das Kombinationspräparat "Qdf-Seife", das auf der Basis Fettamine und quartärer Ammoniumsalzen entwickelt worden ist.
- 7-Auf der Alkoholbasis entwickelte Präparat "H-5".

Um die bakteriostatische Nachwirkung der Mittel in der Subkultur aufzuheben (Enthemmung) setzten wir der Ausknetflüssigkeit folgende Substanzen zu:

- 1-Bei Phenolischen Mitteln 2% Tween "30" + 20% Serum.
- 2-Bei quartären Ammoniumsalzen 1% Kalischmierseife + 2 Tween "80" + 20% Serum.
- 3-Bei Ampholytseifen Kalischmierseife + 2% Tween "30" + 20% Serum.

Letzteres Enthemmungsmittel benutzten wir auch für die Präparate, die konzentriert (Wandspendermethode) angewendet werden (Qdf-Seife, PH-iso-Hex, H-5).

B-Versuchsergebnisse

Es sollen nun unsere Versuchsergebnisse mit den Mitteln unterschiedlicher Gruppen im einzelnen beschrieben werden.

1-Versuchsergebnisse bei der S C H Ü S S E L M E T H O D E mit 2%igen Lösungen.

Bei der Schüsselmethode erhielten wir im einzelnen folgende Ergebnisse:

Tabelle I

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis einfach chlorierter Phenole an der künstlich infizierten Hand.

a- Keimabgabe der Hände nach 2 Min.langer Einwirkung von Sagrotan(2%,Schüsselmethode).

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 2 re. 1	li. 4 re. 1
2	li. - re. 1	li. 10 re. 1
3	li. 2 re. 1	li. 4 re. -
4	li. 1 re. 1	li. 1 re. -
5	li. 1 re. -	li. 2 re. 2
6	li. - re. 2	li. 1 re. -
7	li. 1 re. 2	li. 1 re. 4
8	li. 3 re. -	li. 2 re. 6
9	li. 1 re. 1	li. 2 re. 1
10	li. - re. -	li. 1 re. -

Zeichenerklärung: li.-Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Aus der Tab.I/a geht hervor,daß nach der Desinfektion der künstlich infizierten Hand mit 2% Sagrotan(Schüsselmethode)in 40 Untersuchungen 10 mal keine Keime,30 mal 1-10 Keime beobachtet wurden.

Nun **verschmutzt** der Zahnarzt seine Hände gelegentlich mit Blut aus der Mundhöhle der Patienten.In einem derartigen Falle kann er die Desinfektionslösung in der Schüssel zur Reinigung der Hände nicht benutzen.Es ist wahrscheinlich, daß er seine Hände in der Zwischenzeit mit Seife reinigen muß.Um den Einfluß der Seifenreinigung der Hände auf die Leistungsfähigkeit des Desinfektionsmittels beurteilen zu können,prüften wir in einer zweiten Versuchsreihe,ob Seifenreinigung einen Einfluß auf die Wirksamkeit des Mittels besitzt.In dieser Versuchsreihe wurden die Hände unserer Versuchspersonen regelmäßig nach der Desinfektion 2 Minuten lang mit steriler Kernseife gewaschen,erst dann erfolgte die Überprüfung der Keimabgabe.Die erzielten Ergebnisse sind in der Tab.I/b aufgeführt.

b- Keimabgabe nach zusätzlicher Seifenwaschung.

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 1 re. 1	li. 1 re. 2
2	li. - re. 1	li. - re. 3
3	li. 2 re. -	li. - re. 1
4	li. 1 re. 1	li. 1 re. -
5	li. 2 re. -	li. 1 re. -
6	li. 1 re. 1	li. 1 re. 1
7	li. 1 re. 1	li. 1 re. 1
8	li. 3 re. 2	li. 2 re. 1
9	li. - re. 2	li. 1 re. 2
10	li. 1 re. -	li. 1 re. -

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

In 40 Versuchen fanden wir 10 mal keine Keime, 30 mal 1-3 Keime nach Behandlung mit Sagrotanlösung und anschließlichen Seifenwaschung.

Die Ergebnisse der Tab.I/b zeigen, daß die anschließliche Seifenwaschung die Wirksamkeit von Sagrotan nicht nachteilig beeinflusst. Diese Ergebnisse bedeuten, daß Sagrotan nicht die Keime an der Hand fixiert und dadurch einen keimtötenden Effekt vortäuscht, sondern eine echte Abtötung der an der Hand haftenden Coli-Bakterien erreicht wurde(1,5,6,10).

Um einen Vergleich zu der Leistungsfähigkeit der Seifenwaschung bei der Entfernung oberflächlich auf der Haut der Hände haftenden Colibakterien zu erreichen, prüften wir in einer weiteren Versuchsreihe den Einfluß der alleinigen Seifenwaschung auf die Keimabgabe der künstlich mit E.Coli infizierten Hände(Tab.I/c).

c- Keimabgabe nach ausschließlicher Waschung die Hände mit Seife.

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 23 re. 96	li. 38 re. 9
2	li. 64 re. 4	li. 16 re. 19
3	li. 40 re. 106	li. 9 re. 19
4	li. 71 re. 39	li. 9 re. 12
5	li. 86 re. 101	li. 15 re. 93
6	li. 71 re. 96	li. - re. 16
7	li. 7 re. 46	li. 8 re. 16
8	li. 18 re. 35	li. 20 re. 16
9	li. 48 re. 26	li. 9 re. 4
10	li. 62 re. 22	li. 14 re. 13

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Wenn wir die Ergebnisse, die in der Tab. I/c aufgeführt sind, überblicken, so können wir feststellen, daß in 40 Untersuchungen 1 mal keine Keime, 7 mal 1-10 Keime, 21 mal 11-50 Keime und 9 mal mehr als 51 Keime beobachtet wurden. Diese Ergebnisse bestätigen, daß eine einfache Seifenwaschung der Hände zur Entfernung anhaftender Keime unzureichend ist.

Tabelle II

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis chlorierter Phenole mit einem Zusatz von organischen Säuren an der künstlich infizierten Hand.

Keimabgabe der Hände nach 2 Min. langer Einwirkung von Havisol (2%, Schüsselmethode).

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. - re. 3	li. 2 re. 4
2	li. 70 re. 50	li. 40 re. 26
3	li. - re. 12	li. 12 re. 4
4	li. 2 re. 10	li. 10 re. 7
5	li. 29 re. 10	li. 25 re. 15
6	li. 4 re. 7	li. 8 re. 2
7	li. 2 re. 6	li. 11 re. 2
8	li. 3 re. -	li. 7 re. 1
9	li. - re. 1	li. 2 re. -
10	li. 4 re. -	li. 2 re. -

Zeichenerklärung: li. = Keimabgabe der linken Hand
re. = " " rechten Hand

Die Ergebnisse der Tab.II besagen,daß in 40 Versuchen 7 mal die Keime an der Hand durch (Havisol 2%)abgetötet waren,22 mal 1-10 Keime,9 mal 11-50 Keime nach der Desinfektion nachgewiesen werden konnte.

Tabelle III

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis quartärer Ammoniumsalzen an der künstlich infizierten Hand.

a- Keimabgabe der Hände nach 2 Min.langer Einwirkung von Quartamon(2%,Schüsselmethode).

Washungen	Proband A	Proband B
1	li. 9 re. 16	li. 17 re. 37
2	li. 2 re. 32	li. 17 re. 13
3	li. 26 re. 87	li. 6 re. 13
4	li. 46 re. 34	li. 14 re. 2
5	li. 30 re. 80	li. 31 re. 78
6	li. 7 re. 14	li. 12 re. 8
7	li. 6 re. 2	li. 4 re. 12
8	li. 9 re. 1	li. 6 re. 25
9	li. 2 re. 5	li. 26 re. 37
10	li. - re. 4	li. 8 re. -

Zeichenerklärung:li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Wie wir aus der Tab.III ersehen können,daß (2% quartamon-Schüsselmethode)in 40 Versuchen 2 mal keine

Keime, 16 mal 1-10 Keime, 19 mal 11-50 Keime und 3 mal mehr als 51 Keime in der Subkultur gewachsen.

b-Keimabgabe nach 2 Min.langer Einwirkung und anschließender Seifenwaschung (2% Quartamon-Schüsselmethode).

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 9 re. 5	li. 2 re. 3
2	li. 3 re. 6	li. 5 re. -
3	li. 23 re. 28	li. 5 re. -
4	li. - re. 42	li. 35 re. 3
5	li. 17 re. 5	li. 12 re. 1
6	li. 20 re. 9	li. 15 re. 11
7	li. 10 re. 15	li. 4 re. 5
8	li. 8 re. 15	li. 10 re. 7
9	li. 2 re. 1	li. 2 re. 3
10	li. 8 re. 9	li. 4 re. 4

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Bei der nachfolgender Seifenwaschung wurden in 40 Versuchen 3 mal keine Keime, 25 mal 1-10 Keime, 11 mal 11-50 Keime von der künstlich infizierten Hand an den Nährboden abgegeben.

Weiterhin besagen die Ergebnisse der Tab.III/a und Tab.III/b, daß bei Präparaten auf der Basis quartärer Ammoniumsalze nach der 7.Händedesinfektion im Laufe eines Tages ein gewisser kummulierender Effekt deutlich wird, der auch dann in Erscheinung tritt, wenn die Hände zusätzlich noch mit Seife gewaschen werden. Also bei der hygienischen Händedesinfektion die zusätzliche Anwendung von Seife die

Wirkung der quartären Ammoniumsalze nicht in Frage stellt.

Tabelle IV

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis von Ampholytseifen an der künstlich infizierten Hand.

Keimabgabe der Hände nach 2 Min. langer Einwirkung von Tego 103 S(2%, Schüsselmethode).

Washungen	Proband A	Proband B
1	li. 47 re. 17	li. 12 re. 5
2	li. 2 re. 5	li. 20 re. 4
3	li. 17 re. 29	li. 18 re. 33
4	li. 18 re. 14	li. 12 re. 31
5	li. 12 re. 16	li. 9 re. 14
6	li. 6 re. 9	li. 22 re. 11
7	li. 9 re. 12	li. 14 re. 49
8	li. 1 re. -	li. 4 re. -
9	li. 1 re. -	li. 6 re. -
10	li. - re. -	li. - re. 1

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Die Ergebnisse der Tab.IV besagen, daß in 40 Versuchen 7 mal die Keime an der Hand durch(2% Tego 103 S) abgetötet waren, 12 mal 1-10 Keime, 19 mal 11-50 Keime nach der Desinfektion nachgewiesen werden konnte.

Nach der siebten Händedesinfektion im Laufe eines Tages zeigte sich ein kummulierender Effekt des Mittels,

da nach der achten bis zehnten Desinfektion die Zahl der abgegebenen Keime erheblich unter der Zahl bei der ersten bis siebten Desinfektion lag.

2- Versuchsergebnisse bei der W A N D S P E N D E R M E - T H O D E .

Bei der Wandspendermethode erhielten wir im einzelnen folgende Ergebnisse:

Tabelle V

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis mehrkerniger Phenole an der künstlich infizierten Hand.

Keimabgabe der Hände nach 2 Min.langer Desinfektionsmittel 3,0 ml.(PH-iso-Hex).

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 76 re. 80	li. 19 re. 11
2	li. 102 re. 74	li. 76 re. 58
3	li. 66 re. 14	li. 16 re. 4
4	li. 37 re. 90	li. 86 re. 101
5	li. 126 re. 352	li. 329 re. 140
6	li. 32 re. 54	li. 19 re. 26
7	li. 96 re. 172	li. 12 re. 7
8	li. 8 re. 69	li. 26 re. 10
9	li. 126 re. 92	li. 42 re. 70
10	li. 81 re. 39	li. 84 re. 40

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Nach der Händedesinfektion mit(PH-iso-Hex,Wandspendermethode)wurde ein Freisein der Hände von Coli-

Bakterien in keinem Versuch beobachtet. Die Keimzahl lag 3 mal bei 1-10 Keimen, 13 mal 11-50 Keimen, 23 mal mehr als 51 Keimen.

Da bei diesem Präparat ein keimtötender Effekt nicht durch eine Keimfixation vorgetäuscht sein konnte, die Anwendungsweise des Präparates ferner zusätzliche Waschmittel verbietet, verzichten wir auf die Prüfung der Keimabgabe nach zusätzlicher Seifenwaschung.

Tabelle VI

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf der Basis quartärer Ammoniumsalze und Fettamine an der künstlich infizierten Hand.

a- Keimabgabe der Hände nach 2 Min. langer Einwirkung von Qdf-Seife (3,0 ml.-Wandspendermethode).

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 4 re. 1	li. 2 re. 2
2	li. - re. 1	li. 1 re. 1
3	li. 1 re. 4	li. 6 re. -
4	li. - re. 2	li. 3 re. -
5	li. - re. 1	li. 14 re. -
6	li. - re. 8	li. 4 re. -
7	li. - re. 11	li. - re. -
8	li. - re. 6	li. 2 re. -
9	li. - re. 1	li. - re. -
10	li. - re. -	li. - re. -

Zeichenerklärung: li. = Keimabgabe der linken Hand
re. = " " rechten Hand

In 40 Versuchen haben wir 20 mal keine Keime, 18 mal 1-10 Keime und 2 mal 11-50 Keime beobachtet.

b-Keimabgabe nach zusätzlicher Seifenwaschung.

Waschungen	Proband A	Proband B
1	li. 4 re. 1	li. 3 re. 2
2	li. 7 re. 18	li. 11 re. 2
3	li. 10 re. 4	li. 3 re. 11
4	li. 13 re. -	li. 3 re. -
5	li. 16 re. 1	li. - re. 2
6	li. 5 re. 5	li. 4 re. -
7	li. - re. -	li. 4 re. 1
8	li. - re. 3	li. 1 re. 11
9	li. 1 re. 1	li. - re. -
10	li. 9 re. 4	li. 4 re. -

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Überblicken wir die Ergebnisse der Tab.VI/b, so können wir feststellen, daß in 40 Versuchen 17 mal keine Keime, 23 mal 1-4 Keime beobachtet wurden. Vergleichen wir diese Ergebnisse mit denen der Tab.I/c, so können wir sehen, daß durch Qdf-Seife eine echte Abtötung und nicht nur eine Fixierung der Testkeime an der Hand erreicht wurde.

Tabelle VII

Die Wirksamkeit eines Desinfektionsmittels auf Alkoholbasis in Verbindung mit Phenolen an der künstlich infizierten Hand.

Keimabgabe der Hände nach 2 Min.langer Einwirkung von H-5(3,0 ml.-Wandspendermethode).

Waschungen	Proband A		Proband B	
1	li.	-	li.	3
	re.	4	re.	-
2	li.	-	li.	-
	re.	2	re.	4
3	li.	-	li.	-
	re.	3	re.	3
4	li.	1	li.	6
	re.	1	re.	1
5	li.	-	li.	2
	re.	3	re.	-
6	li.	5	li.	-
	re.	1	re.	3
7	li.	-	li.	1
	re.	-	re.	-
8	li.	1	li.	-
	re.	-	re.	-
9	li.	2	li.	-
	re.	-	re.	1
10	li.	-	li.	1
	re.	-	re.	-

Zeichenerklärung: li.=Keimabgabe der linken Hand
re.= " " rechten Hand

Die Ergebnisse der Tab.VII besagen,daß in 40 Versuchen 20 mal keine Keime,20 mal 1-6 Keime an der Hand nach der Desinfektion nachgewiesen konnte.

V-Diskussion der erzielten Untersuchungsergebnisse

Es war Aufgabe der vorliegenden Arbeit zu prüfen, ob die wiederholten Anwendungen eines Händedesinfektionsmittels im Laufe des Tages, wie es in der Praxis des Zahnarztes der Fall ist, ein unterschiedliches Bild über die Leistungsfähigkeit der Händedesinfektionsmittel ergibt, als bei einmaliger Anwendung, wie sie heute in den "Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel" beschrieben wird.

Um unsere Ergebnisse werten zu können, müssen wir sie zunächst einmal nach der in den "Richtlinien" beschriebenen Methode zusammenstellen.

Tabelle VIII

Zusammenstellung der bei der S C H Ü S S E L -
M E T H O D E gewonnenen Ergebnisse.

Zahl der gewachsenen Kolonien von B.Coli	Sagrotan		Sagrotan mit Seifen- waschung		Quartamon		Quartamon mit Seifen- waschung		Havisol		Tego lo3 S		Kernseife	
	Proband		Proband		Proband		Proband		Proband		Proband		Proband	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	6	4	5	5	1	1	1	2	5	2	4	3	-	1
1-10	14	16	15	15	10	6	12	14	11	12	7	6	2	6
11-50	-	-	-	-	7	12	7	4	3	6	9	11	9	12
51-100	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	7	1
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-

Überblicken wir die Ergebnisse der Tab.VIII, so können wir sehen, daß von der künstlich mit B.Coli infizierten Hand bei wiederholter Infektion und Desinfektion durch Mittel auf der Basis c h l o r i e r t e r P h e n o l e (2% Sagrotan-Schüsselmethode) in 40 Versuchen 10 mal keine Keime und 30 mal 1-4

Keime an den Nährboden abgegeben wurden. Bei einer anschließenden Kernseifenwaschung blieb die Zahl der abgegebenen Keime etwa in gleicher Höhe, sodaß eine echte Abtötung und nicht nur eine Fixierung der Testkeime an der Hand erreicht wurde.

Bei einer Desinfektion der künstlich mit B.Coli infizierten Hände mit einem Desinfektionsmittel auf der Basis quartärer Ammoniumsalzen (2% Quartamon-Schüsselmethode) wurden in 40 Versuchen 2 mal keine Keime, 16 mal 1-10 Keime, 19 mal 11-50 Keime und 3 mal 51 Keime festgestellt.

Nach anschließlicher Kernseifenwaschung waren in 40 Versuchen 3 mal keine Keime, 26 mal 1-10 Keime, 11 mal 11-50 Keime in der Subkultur gewachsen. Auch hier erhöhte eine nachfolgende Kernseifenwaschung trotz des hohen Seifenfehlers derartiger Mittel die Keimabgabe also nicht wesentlich.

Bei einer Desinfektion mit einem Desinfektionsmittel auf der Basis chlorierter Phenole mit einem Zusatz von organischen Säuren (2% Havisol-Schüsselmethode) gab die künstlich infizierte Hand in 40 Versuchen 7 mal keine Keime, 23 mal 1-10 Keime, 9 mal 11-50 Keime und 1 mal 51 Keime ab.

Bei einer Desinfektion mit einem Desinfektionsmittel auf der Basis von Ampholytseifen (2% Tego 103 S-Schüsselmethode) der künstlich infizierten Hand fanden wir in 40 Versuchen 7 mal keine Keime, 13 mal 1-10 Keime, 20 mal 11-50 Keime.

Bei einer Seifenwaschung der künstlich infizierten Hand mit B.Coli haben wir nur 1 mal keine Keime beobachtet, 8 mal wurden 1-10 Keime, 21 mal 11-50 Keime, 8 mal 51-100 Keime und 1 mal mehr als 100 Keime an den Nährboden abgegeben.

Diese Ergebnisse besagen, daß auch bei häufig wiederholter Händedesinfektion die Ansicht von GRÜN und SCHOPNER ihre Gültigkeit hat, daß an der künstlich mit

E.Coli infizierten Hand Chlorkresol-Präparate mehr leisten als quartäre Ammoniumsalze und Ampholytseifen. Sie besagen weiterhin, daß die Entfernung der an den Händen haftenden Keime durch Seife völlig unzureichend ist.

Eine Zusammenstellung unserer bei der W A N D S P E N - D E R M E T H O D E mit den unterschiedlichen Mitteln erzielten Untersuchungsergebnissen gibt die (Tab.IX).

Tabelle IX

Zahl der gewachsenen Kolonien von B.Coli	PH-iso-Hex		PH-iso-Hex mit Phenoxitol		Qdf-Seife		Qdf-Seife mit Seifenwaschung		H-5		Kernseife	
	Proband		Proband		Proband		Proband		Proband		Proband	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	-	-	-	1	9	11	9	9	15	15	-	1
1- 10	1	3	2	4	10	8	11	11	5	5	2	6
11- 50	4	9	4	4	1	1	-	-	-	-	9	12
51-100	10	5	3	1	-	-	-	-	-	-	7	1
100	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-

Überblicken wir die Ergebnisse der Tab.IX, so ergibt sich, daß Präparate auf der Basis mehrkerniger Phenole (PH-iso-Hex) keine deutlich bessere Wirkung auf die Keimabgabe der künstlich infizierten Hand besitzen als sie der einfachen Seifenwaschung zukommt. Derartige Präparate müssen folglich als unbrauchbar für die hygienische Händedesinfektion angesehen werden.

Die besten Resultate bei der Wandspendermethode zeigen Mittel auf Alkoholbasis, was mit den Ansichten von NEUFELD und Mitarbeitern, ferner von GRÜN und SCHOPNER u.a.

übereinstimmt. Neu ist die Beobachtung, daß Präparate von einer Kombination quartärer Ammoniumsalze und Fettamine (Qdf-Seife) zu ausgezeichneten Resultaten führen!

VI-Zusammenfassung

Um den Verhältnissen in der zahnärztlichen Praxis gerecht zu werden, wurde die Wirkung von Händedesinfektionsmitteln an der künstlich mit B.Coli infizierten Hand bei wiederholter Infektion und Desinfektion der Hände im Laufe eines Tages geprüft. Bei der S C H Ü S S E L - M E T H O D E waren Chlorphenole wirksamer als Ampholytseifen und quartäre Ammoniumsalze.

Bei der W A N D S P E N D E R M E T H O D E verhielten sich Mittel auf Alkohol-Basis hoch wirksam, Mittel auf der Basis mehrkerniger Phenole (PH-iso-Hex) versagten völlig. Ein kummulierender Effekt trat bei Film-bildenden Präparaten (Ampholytseifen und quartären Ammoniumsalzen) erst etwa nach bei der 7. Händedesinfektion im Laufe eines Tages in Erscheinung.

Die Wirkungsweise von Händedesinfektionsmitteln ist der einer einfachen Seifenwaschung der künstlich infizierten Hand derartig hoch überlegen, daß in der zahnärztlichen Praxis anstelle der Seifenwaschung die Reinigung und Desinfektion der Hände mit einem wirksamen Desinfektionsmittel treten sollte.

VII- Literaturverzeichnis

1-Abrams, R., Huber, A., Klein, W., Miller, L.:

Formation of invisible, nonperceptible films on hands
by cationic soaps.

Proc. Exper. Biol. Med. 54, 147 (1945)

2-Berger, U.:

Sterilisation, Desinfektion und Hygiene in der zahnärzt-
lichen Praxis.

München-Berlin 1954 (Urban und Schwarzenberg-Verlag)

3-Dotzer, W.:

Neue Wege zu einer rationellen Händedesinfektion.

Arch. Hyg. Bd. 123 (1940)

4-Führer, R.:

Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfektion
der Hände des Arztes nebst Bemerkungen über den bak-
teriologischen Charakter des Nagelschmutzes.

J.F. Bergmann 8, Wiesbaden 1888

5-Gottsecker, E.:

Was dürfen wir von Zephirol bei der Händedesinfektion
erwarten?

Arch. Hyg. 128, 11 (1942)

6-Gottsecker, E.:

Die Geschichte der Händedesinfektion.

Chem. Ztg. 37, 38 (1942)

7-Grün, L.:

Zum Begriff der Desinfektion.

Zbl. Chir. 81, 1401 (1956)

8-Grün, L., Schopner, R.:

Erwartung und Leistung bei der hygienischen Händedesin-
fektion.

Z. Hyg. Bd. 143 (1957)

9-Harnisch, H., Lemmers, Th.:

Zur Frage der Händedesinfektion in der zahnärztlichen
Praxis.

ZM. 42, 7 u. 8 (1954)

10-Heicken,K.:

Blockiert der (Quatsfilm) die Keimabgabe der Tageshand?
Z. Hyg. 137, 505 (1953)

11-Kliewe,H., und Mitarbeitern:

Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel.
Stuttgart 1959

12-Kliewe,H.:

Leitfaden der Entwesung und Entseuchung.
Stuttgart 1951

13-Kliewe,H., Lammers,Th.:

Zur chirurgischen Händedesinfektion.
Dtsch.med.Wschr. 81, 4 u. 5 (1956)

14-Kuhn,H.:

Untersuchungen über chirurgische Händedesinfektion.
Klin.Wschr. 710 (1939)

15-Kluczka,J., Lammers,Th.:

Hygiene, Desinfektion, Sterilisation in der zahnärztlichen
Praxis.
ZWR. 10 (1956)

16-Koch,R.:

Über Desinfektion.
Mitt.Ksl.Gesdhs.Amt, Berlin I (1881)

17-Kruse,H.:

Desinfektion und Schädlingsbekämpfung.
Göttingen 1951

18-Lammers,Th.:

Vortrag über die Österreich.Mikrobiologentagung,
Innsbruck 1954

19-Lammers,Th.:

Fragen moderner Desinfektion, Sterilisation und Hygiene
in der zahnärztlichen Praxis.
Österreich.Stomatol. 54, 3 (1957)

20-Lammers,Th.:

Das antiinfektiöse Prinzip der Haut.
Fette-Seifen-Anstrichsmittel I, 40 (1958)

21-Lammers, Th.:

Staphylokokkenhospitalismus, Händedesinfektion, Händehygiene.

Desinfektion und Gesundheitswesen 7 (1959)

22-Lammers, Th.:

Moderne Desinfektion.

Der praktische Desinfektor 11, 112 (1952)

23-Neumann, P.:

Kritisches und Experimentelles zur chirurgischen Händedesinfektion.

Z. Hyg. 135, 161 (1952)

24-Neufeld, F.:

Untersuchungen über die Bakterien der Haut und der menschlichen Haut und über die natürlichen Abwehrkräfte der Haut und der Schleimhäute.

Z. Hyg. 124, 429 (1943)

25-Neufeld, F., Kahlbaum, L.:

Beiträge zu einigen Desinfektionsfragen.

Z. Hyg. 91, 29 (1921)

26-Neufeld, F., Schiemann, O., Schütz, O.:

Desinfektionsversuche an Händen, die mit virulenten Septicämie-Erregern und mit Colibacillen infiziert sind.

Z. Hyg. 123, 147 (1942)

27-Neufeld, F., Schiemann, O.:

Über die Wirkung des Alkohols bei der Händedesinfektion.

Z. Hyg. 121, 312 (1939)

28-Sauerwein, E.:

Sterilisation, Desinfektion und Hygiene in der zahnärztlichen Praxis.

München-Berlin 1954 (Urban und Schwarzenberg-Verlag)

29-Schaal, W.:

Das Vorkommen von Antibiotika-resistenten Staphylokokken und ihre Bekämpfung in der Klinik.

Münch. med. Wschr. 98 (1956)

30-Schiemann,O., Landau,H.:

Über die Händedesinfektion und Handereinigung in ihrer Bedeutung zur Verhütung von Krankheitsübertragungen.
Z.Hyg. 88, 129 (1919)

31-Veltmann,G.:

Das Resistenzproblem im Verhältnis zur Klinik und Therapie.
Münch.med.Wschr. 97, 393 (1955)

32-Walter,H., Berkow,D.:

Beitrag zu einer heutschonenderen und rascheren Handereinigung.
Schweiz.med.Wschr. 81, 37 (1951)

33-Weber,G.:

Der Einfluss verschiedener Waschmittel auf die Keimflora der normalen und pathologisch veränderten Haut.
Fette-Seifen-Anstrichmittel I, 42 (1958)

34-Wetzel,U.:

Händedesinfektionsversuche mit Zephirol.
Arch.Hyg. 114, 1 (1935)

Lebenslauf

Am 3.10.28 wurde ich, Aykut E N G İ N A L E V, in Yeniköy/Türkei geboren.

Mit meinem 7. Lebensjahr kam ich in die Elementarschule, anschließend auf die Höhere Schule. Im Jahre 1947-48 bestand ich in Istanbul die Reifeprüfung. Dann war ich einige Zeit in der kaufmännischen Branche tätig. Anschließend kam ich auf die Kriegsschule. In den Jahren 1951-52 absolvierte ich meinen Wehrdienst als Reserve-Leutnant.

Ende 1953 kam ich in die Bundesrepublik und begann das Studium der Zahnmedizin in Mainz. 1959 bestand ich das Staatsexamen. Nebenbei studierte ich noch Naturwissenschaft und arbeite z. Zt. an meiner naturwissenschaftlichen Dissertation.

Herrn Prof.Dr.med.Th.L A M M E R S sage ich meinen
herzlichen Dank für die freundliche Überlassung des
Themas und die Hilfe bei meinen experimentellen Un-
tersuchungen.

